



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 Offenlegungsschrift
①0 DE 199 60 330 A 1

⑤ Int. Cl. 7:
F 16 K 31/04

②1 Aktenzeichen: 199 60 330.8
②2 Anmeldetag: 15. 12. 1999
②3 Offenlegungstag: 5. 7. 2001

DE 199 60 330 A 1

⑦1 Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Roth, Martin, 82024 Taufkirchen, DE; Voit, Arno,
83734 Hausham, DE; Bethe, Gerd, 85521 Ottobrunn,
DE

⑤5 Entgegenhaltungen:

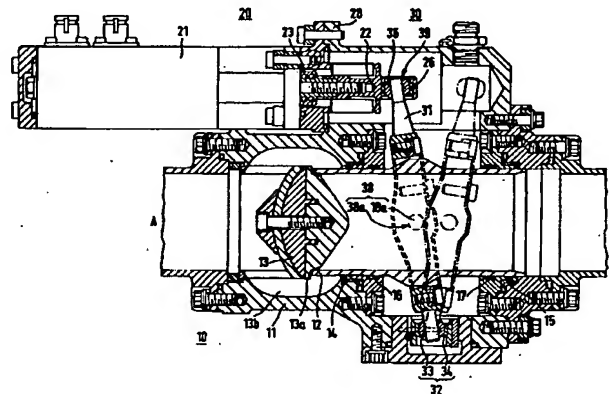
DE	39 33 169 A1
DE	297 06 688 U1
EP	02 57 906 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Koaxialventil mit elektrischem Stellantrieb

⑤7 Es wird ein Koaxialventil zum Absperrn eines flüssigen oder gasförmigen Mediums beschrieben, mit einem Eintritt (E) und einem Austritt (A) für das abzusperrende Medium aufweisenden Ventilgehäuse (11), einer in dem Ventilgehäuse (11) in Axialrichtung zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung und in abdichtender Beziehung zu dem Ventilgehäuse (11) längsverschieblich gelagerten Ventilhülse (12), welche bei geöffnetem Ventil in Längsrichtung von dem abzusperrenden Medium durchströmt wird, und einem an einem Ende der Ventilhülse (12) koaxial zu dieser angeordneten Verschlusskörper (13), an welchem die Ventilhülse (11) in Schließstellung abdichtend anliegt und von dem die Ventilhülse (12) bei Offenstellung unter Freigabe eines Ventilöffnungsquerschnitts (V) beabstandet ist, und mit einem Stellantrieb zum Öffnen und Schließen des Ventils. Der Stellantrieb ist durch einen elektrischen Stellmotor (21) mit einem linear beweglichen Stellglied (22) und ein zwischen den Stellmotor (21) und die Ventilhülse (12) gekoppeltes Übertragungsteil (30) zur Übertragung der Linearbewegung des Stellgliedes (22) auf die Ventilhülse (12) gebildet.



DE 199 60 330 A 1

Die Erfindung betrifft ein Koaxialventil zum Regeln und Absperrern eines flüssigen oder gasförmigen Mediums.

An Ventile, welche zum Regeln und Absperrern eines flüssigen oder gasförmigen Mediums unter extremen Bedingungen, wie chemischer Aggressivität, sehr hohen oder sehr tiefen Temperaturen oder unter sehr hohen Drücken dienen, werden besondere Anforderungen gestellt. Ein Anwendungsbereich von Ventilen, welche dem Absperrern eines flüssigen oder gasförmigen Mediums unter extremen Bedingungen dienen, sind Antriebe in der Luft- und Raumfahrt. Hier sind die Ventile einerseits extremen Temperaturen und extremen Temperaturänderungen ausgesetzt. Bei Ventilen für flüssige und gasförmige Raketentreibstoffe kommen weitere Aufwendungen, wie große Massenströme, hohe Drücke und kurze Schaltzeiten (Öffnen, Schließen, Position) hinzu.

Zur Verwendung insbesondere in der Luft- und Raumfahrt wird ein Koaxialventil zum Absperrern eines flüssigen oder gasförmigen Mediums verwendet, das einen Eintritt und einen Austritt für das abzusperrende Medium aufweisendes Ventilgehäuse, eine in dem Ventilgehäuse in Axialrichtung zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung und in abdichtender Beziehung zu dem Ventilgehäuse längsverschieblich gelagerte Ventilhülse, welche bei geöffnetem Ventil in Längsrichtung von dem abzusperrenden Medium durchströmt wird, und einen an einem Ende der Ventilhülse koaxial zu dieser angeordneten Verschlusskörper, an welchem die Ventilhülse in Schließstellung abdichtend anliegt und von dem die Ventilhülse bei Offenstellung unter Freigabe eines Ventilöffnungsquerschnitts beabstandet ist, und einen Stellantrieb zum Öffnen und Schließen des Ventils enthält. Bisherige Ventile dieser Art hatten einen pneumatisch arbeitenden Stellantrieb. Ein pneumatisches System, wie es der Stellantrieb eines Ventils ist, hat den Nachteil einer hohen Komplexität, der Gefahr von Leckagen und ist insbesondere im Bereich der Luft- und Raumfahrt problematisch im Hinblick auf die geforderte hohe Zuverlässigkeit. Eine mögliche Leckage wird separat in einer Sammelleitung abgeführt.

Als Druckmittel (Steuerfluid) wird Helium verwendet, welches primär als Sperrgas zwischen der heißen und der kalten Strömung (Turbintentreibgas/Treibstoff) in den Turbopumpen verwendet und dabei – infolge von Leckageverlusten – verbraucht wird. So kann es vorkommen, daß gegen Missionsende kein Helium mehr zur Ventilbetätigung zur Verfügung steht. Nachteilig ist weiterhin der konstruktive, gewichts- und kostenmäßige Aufwand für das Helium-Leitungs- und Regelsystem, mit dem jedes Treibstoffventil verbunden sein muß. Solche Systeme sind auch problematisch hinsichtlich ihrer Zuverlässigkeit. Da als Druckmedium ein kompressibles Gas verwendet wird, ist der Schaltvorgang des Ventiles zeitlich und kinematisch nur sehr grob zu beeinflussen. Es gibt nur eine Auf- und eine Zu-Stellung jeweils gegen Anschlag, definierte Zwischenstellungen sind praktisch nicht möglich.

Aus der EP-OS 0 257 906 sind unterschiedliche Ausführungen von Sitzventilen bekannt, bei welchen der axial bewegbare Sitzkörper von einem Elektromotor über eine Spindel/Mutter-Anordnung angetrieben wird. Der Schwerpunkt liegt hier auf einer möglichst platzsparenden Bauweise des Ventilgehäuses, was dadurch erreicht wird, daß der Rotor des Elektromotors weitgehend den Strömungskanalquerschnitt ausnützt und selbst vom Fördermedium durchströmt wird. Auf diese Weise entspricht der Außendurchmesser des Ventilgehäuses etwa dem Außendurchmesser der angrenzenden Rohrleitungen. Eine solche Anordnung hat jedoch

erhebliche Nachteile. Die unmittelbar in der Strömung liegenden Einbauten (Lager, Rotor, Getriebe) stören den Strömungsverlauf stark, so daß mit großen Druckverlusten zu rechnen ist. Je nach physikalischer Beschaffenheit des strömenden Mediums wirken auf den sich drehenden Rotor große Reibungsmomente, so daß die Antriebsleistung unnötig erhöht wird. Aggressive strömende Medien können Lager, Rotor und Getriebe chemisch/physikalisch angreifen und somit deren Lebensdauer erheblich verkürzen. Demzufolge eignet sich eine solche Ventilbauweise nur für nicht-aggressive Medien mit niedriger Viskosität bei relativ kleinem Durchsatz.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Regelventil, insbesondere für kryogene und aggressive Raketentreibstoffe zu schaffen, welches besonders strömungsgünstig, relativ einfach und kompakt aufgebaut ist und der Antrieb nicht im Fördermedium sitzt. Des weiteren soll der Antrieb weitgehend thermisch entkoppelt angebracht sein und nur minimale Energie verbrauchen.

Diese Aufgabe wird durch das im Anspruch 1 angegebene Koaxialventil gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgegenstands sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Durch die Erfindung wird ein Koaxialventil zum Regeln und Absperrern eines flüssigen oder gasförmigen Mediums geschaffen. Das Ventilgehäuse hat einen Eintritt und einen Austritt für das abzusperrende Medium. Eine in dem Ventilgehäuse in Axialrichtung zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung und in abdichtender Beziehung zu dem Ventilgehäuse längsverschieblich gelagerte Ventilhülse, welche bei geöffnetem Ventil in Längsrichtung von dem abzusperrenden Medium durchströmt wird, und einen an einem Ende der Ventilhülse koaxial zu dieser angeordneten Verschlusskörper, an welchem die Ventilhülse in Schließstellung abdichtend anliegt und von dem die Ventilhülse bei Offenstellung unter Freigabe eines Ventilöffnungsquerschnitts beabstandet ist, und einen Stellantrieb zum Öffnen und Schließen des Ventils enthält. Dabei ist der Stellantrieb durch einen elektrischen Stellmotor mit einem linear beweglichen Stellglied und ein zwischen den Stellmotor und die Ventilhülse gekoppeltes Übertragungsteil zur Übertragung der Linearbewegung des Stellgliedes auf die Ventilhülse gebildet. Das Übertragungsventil ist als Kipphebel ausgebildet, das eine Kraft und Wegübersetzung ermöglicht und Fluchtungsfehler zwischen Ventilachse und Antriebsachse vermeidet.

Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Koaxialventils ist seine hohe Zuverlässigkeit auch unter Extrembedingungen. Ein weiterer Vorteil ist es, daß eine Ventilhülse druckausgeglichen ist und dadurch kleine Stellkräfte benötigt. Ein weiterer Vorteil ist es, daß sein Flowshape mit Dichtsitz leicht anpaßbar und austauschbar ist. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Koaxialventils ist es, daß es zwischen Offenstellung und Schließstellung stufenlos und mit hoher Genauigkeit eingestellt werden kann. Ein weiterer Vorteil ist es, daß seine Stellzeit zwischen Offenstellung und Schließstellung bzw. von einer vorgegebenen Stellung auf eine andere vorgegebene Stellung frei wählbar ist. Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Koaxialventils ist es, daß es auf einfache Weise elektrisch steuerbar ist. Ein anderer Vorteil ist es, daß keine Leckageprobleme wie bei einem pneumatisch gesteuerten Ventil auftreten können. Schließlich ist es ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemäßen Koaxialventils, daß es auf einfache Weise elektrisch in unterschiedlichen Umgebungen zu Implementieren ist. Keine Schrauben können in den Mediumraum fallen, das Koaxialventil ist gut mit Gas spülbar. Die Gefahr des Einfrierens bei einem Betrieb mit kryogenen Medien kann damit verhindert werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist es vorgesehen, daß das Stellglied des Stellmotors kolinear zur Verschiebungsrichtung der Ventilhülse beweglich ist.

Gemäß einer anderen bevorzugten Ausführungsform ist es vorgesehen, daß das Übertragungsteil einen sich transversal zur Verschiebungsrichtung der Ventilhülse erstreckenden Stellhebel enthält, welcher sowohl mit dem Stellglied des Stellmotors als auch mit der Ventilhülse gekoppelt ist.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der letztgenannten Ausführungsform ist es vorgesehen, daß der Stellhebel in Form eines Kipphebels vorgesehen ist, welcher an einem Ende in einem Antriebslager verschiebbar und gelenkig mit dem Stellglied des Stellmotors gekoppelt ist, am anderen Ende in einem Festlager gelenkig und verschiebbar mit den Ventilhülse gekoppelt ist und in einem mittleren Bereich über ein Stelllager gelenkig mit der Ventilhülse gekoppelt ist.

Die Entkopplung des elektrischen Antriebs von radialen Druck- und Schrumpfkraften ist gewährleistet, des weiteren werden Zwangskräfte durch Fluchtungsfehler zwischen Ventilachse und Antriebsachse vermieden.

Gemäß einer Ausführungsform hiervon ist es vorgesehen, daß das Stelllager durch einen an der Außenseite der Ventilhülse vorgesehenen Stellzapfen und eine an dem Stellhebel vorgesehene und den Stellzapfen aufnehmende Lagerbohrung gebildet ist. Die Einleitung der Kraft erfolgt dabei großflächig in die dünnwandige Schiebehülse, der Fertigungsaufwand ist wegen einfacher Form und reduzierter Teilezahl geringer.

Gemäß einer alternativen Ausführungsform ist es vorgesehen, daß das Stelllager durch eine an der Außenseite der Ventilhülse vorgesehene Kugelfläche und eine an dem Stellhebel ausgebildete und die Kugelfläche aufnehmende Pfannenfläche gebildet ist.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, daß der Stellhebel im Bereich des Stellbares in einer die Ventilhülse umgebenden Weise ausgebildet ist, wobei in dem Stellhebel beiderseits der Ventilhülse jeweils einen Stellzapfen aufnehmende Lagerbohrungen vorgesehen sind.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung enthält das Antriebslager eine an dem einen Ende des Stellhebels vorgesehene Lagerkugel und eine am Stellglied des Stellmotors vorgesehene Lagerpfanne.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform enthält das Festlager eine an dem anderen Ende des Stellhebels vorgesehene Lagerkugel und eine im Ventilgehäuse vorgesehene Lagerpfanne. Zusätzlich kann das Festlager Federelemente enthalten. Das Lager kann z. B. über Blattfedern, die zwischen Gehäuse und Pfanne befestigt sind in eine Richtung vorgespannt werden. Diese Federn ermöglichen ein gedämpftes Anlaufen der Endstellung, einen temperaturkompensierenden Längenausgleich und damit Erhaltung der Schließkraft, und eine Unterstützung der Öffnungsbewegung durch die gespeicherte Energie.

Es kann bevorzugt vorgesehen werden, daß die Ventilhülse des Koaxialventils druckausgeglichen in dem Koaxialventil gelagert ist. Durch diese Druckausgeglichenheit des Ventils hat der Druck des Mediums keinen direkten Einfluß auf die hydraulische Kraft der Ventilhülse.

Es kann außerdem eine Kapselung des Ventils bzw. des Antriebs vorgesehen werden. Dadurch wird ein Explosionsschutz bei gasförmigen Medien erreicht, Dichtungsleckagen können kontrolliert aus dem Ventil abgeführt werden und das Ventil ist auch geeignet für aggressive Medien wie beispielsweise MMH und N_2O_4 (lagerfähige Treibstoffe).

Schließlich kann, insbesondere zum Ausgleich von Werk-

stoffschrumpfungen und Toleranzen, vorgesehen sein, daß das Festlager des Koaxialventils Federelemente beinhaltet.

Das erfindungsgemäße Ventil weist den Vorteil auf, daß es "skalierbar" ist, d. h., daß das Ventil ohne Prinzipänderungen in allen Größen herstellbar ist.

Mit Vorteil dient das erfindungsgemäße Koaxialventil für Temperaturen des abzusperrenden Mediums von 3 K (für flüssiges Helium) bis 350 K.

Weiterhin dient das erfindungsgemäße Koaxialventil mit Vorteil für Drücke des Mediums von bis zu 290 bar.

Ein bevorzugtes Anwendungsgebiet des erfindungsgemäßen Koaxialventils ist das Regeln und Absperrn von flüssigen oder gasförmigen Medien, insbesondere von kryogenen, d. h. tiefgekühlten Medien für den Antrieb von Luft- und Raumfahrzeugen.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Koaxialventils anhand der Zeichnung erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht durch ein Koaxialventil zum Absperrn und Regeln eines flüssigen oder gasförmigen Mediums gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung und

Fig. 2 eine Querschnittsansicht durch ein Koaxialventil zum Absperrn und Regeln eines flüssigen oder gasförmigen Mediums gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Fig. 1 und 2 zeigen zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Koaxialventils. Das Koaxialventil enthält einen insgesamt mit dem Bezugszeichen 10 bezeichneten Hydraulikteil, einen insgesamt mit dem Bezugszeichen 20 bezeichneten Elektrolinearantrieb und einen insgesamt mit dem Bezugszeichen 30 bezeichneten Übertragungsteil.

In dem Hydraulikteil 10 ist in einem Ventilgehäuse 11 eine Ventilhülse 12 angeordnet, welche in Axialrichtung zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung längsverschieblich und in abdichtender Beziehung zu dem Ventilgehäuse 11 angeordnet ist. Die Längsverschieblichkeit und abdichtende Anordnung der Ventilhülse 12 gegenüber dem Ventilgehäuse 11 ist hergestellt durch an der Außenseite der Ventilhülse 12 vorgesehene Lagerflächen 14, 15 und in dem Ventilgehäuse 11 vorgesehene Gleitschublager 16, 17. An einem Ende der Ventilhülse 12 ist koaxial zu dieser ein Verschlußkörper 13 angeordnet, welcher an seiner der Ventilhülse 12 zugewandten Seite konturiert, z. B. kegelförmig ausgebildet ist und eine mit dem Ende der Ventilhülse 12 in abdichtender Weise zusammenwirkende Ventil Sitzfläche 13a aufweist. Der Verschlußkörper 13 ist von einem Strömungsraum 13b umgeben, über welchen das abzusperrende flüssige oder gasförmige Medium den Verschlußkörper 13 bei geöffnetem Ventil umströmen kann. Ventilhülse 12 und Verschlußkörper 13 sind koaxial in einem Strömungsweg angeordnet, welcher von einem Eintritt E zu einem Austritt A des Koaxialventils führt. Bei Schließstellung des Koaxialventils liegt die Ventilhülse 12 an der Ventil Sitzfläche 13a des Verschlußkörpers 13 an, wie in Fig. 1 gezeigt, in Offenstellung des Ventils ist die Ventilhülse 12 unter Freigabe eines Ventilöffnungsquerschnitts V von dem Verschlußkörper 13 beabstandet, wie in Fig. 2 gezeigt.

Der durch den Elektrolinearantrieb 20 gebildete Stellantrieb des Koaxialventils enthält einen Stellmotor 21, welcher mittels einer Motorhalterung 28 am Ventilgehäuse 11 anmontiert ist. Der Stellmotor 21 enthält ein linear bewegliches Stellglied 22, wobei eine Kugelrollspindel bzw. Planetenrollenspindel 23 vorgesehen ist, welche die Drehbewegung des Stellmotors 21 in die Hin- und Herbewegung des Stellgliedes 22 umwandelt. Das Stellglied 22 des Stellmotors 21 ist kolinear zur Verschiebungsrichtung der Ventil-

hülse 12 in dem Ventilgehäuse 11 beweglich.

Das Übertragungsteil 30 dient zur Übertragung der Linearbewegung des Stellgliedes 22 auf die Ventilhülse 12 und enthält einen Stellhebel 31, welcher sich transversal zur Verschiebungsrichtung der Ventilhülse 12 erstreckt und der sowohl mit dem Stellglied 22 des Stellmotors 21 als auch mit der Ventilhülse 12 gekoppelt ist. Der Stellhebel 31 ist in Form eines Kipphebels ausgebildet. An seinem einen Ende ist der Stellhebel 31 in einem Antriebslager, das insgesamt mit dem Bezugszeichen 39 versehen ist, gelenkig und verschiebbar mit dem Stellglied 22 des Stellmotors 21 gekoppelt, am anderen Ende ist der Stellhebel 31 in einem Festlager, das nicht dargestellte Federelemente beinhaltet und das insgesamt mit dem Bezugszeichen 32 versehen ist, gelenkig mit dem Ventilgehäuse 11 gekoppelt, und in einem mittleren Bereich ist der Stellhebel 31 über ein Stelllager, das insgesamt mit dem Bezugszeichen 38 versehen ist, gelenkig mit der Ventilhülse 12 gekoppelt. Der Stellhebel 31 vollzieht beim Öffnen und Schließen des Koaxialventils durch lineare Bewegung des Stellgliedes 22 des Stellmotors 21 eine Schwenkbewegung um das Festlager 32 zwischen zwei Extrempositionen, welche beide in Fig. 1 dargestellt sind, wobei die eine Position dem vollständig geöffneten Zustand des Koaxialventils und die andere Position der in Fig. 1 dargestellten Lage der Ventilhülse 12 in vollständig geschlossener Position entspricht. In Fig. 2 ist die geöffnete Position des Ventils dargestellt.

Das die Verbindung zum Stellglied 22 des Stellmotors 21 herstellende Antriebslager 39 enthält eine an dem einen Ende des Stellhebels 31 vorgesehene Lagerkugel 36 und eine an dem Stellglied 22 des Stellmotors 21 vorgesehene Lagerpfanne 26. Das die Verbindung zu dem Ventilgehäuse 11 herstellende Festlager 32 enthält eine an dem anderen Ende des Stellhebels 31 vorgesehene Lagerkugel 33 und eine im Ventilgehäuse 11 vorgesehene Lagerpfanne 34.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das die Verbindung des mittleren Bereichs des Stellhebels 31 mit der Ventilhülse 12 herstellende Stelllager 38 durch einen an der Außenseite der Ventilhülse 12 vorgesehenen Stellzapfen 18a und eine an dem Stellhebel 31 vorgesehene Lagerbohrung 38a gebildet. Im Bereich des Stellbaren 38 ist der Stellhebel 31 in einer die Ventilhülse 12 umgebenden Weise ausgebildet, wobei in dem Stellhebel 31 beiderseits der Ventilhülse 12 jeweils einen auf jeder Seite der Ventilhülse 12 befindlichen Stellzapfen 18a aufnehmende Lagerbohrungen 38a vorgesehen sind.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das den mittleren Bereich des Stellhebels 31 mit der Ventilhülse 12 verbindende Stelllager 38 durch eine an der Außenseite der Ventilhülse 12 vorgesehene Kugelfläche 18b und eine an dem Stellhebel 31 ausgebildete und die Kugelfläche 18b aufnehmende Pfannenfläche 38b gebildet. Wiederum ist der Stellhebel 31 im Bereich des Stelllagers 38 in einer die Ventilhülse 12 umgebenden Weise ausgebildet, wobei in dem die Ventilhülse 12 umgebende Bereich des Stellhebels 31 die an der Außenseite der Ventilhülse 12 vorgesehene Kugelfläche 18b aufnehmende Pfannenfläche 38b ausgebildet ist.

Das beschriebene Koaxialventil ist insbesondere von Vorteil zum Absperrn von gasförmigen oder flüssigen Medien bei Temperaturen von 20 K bis 350 K und bei Drücken bis zu 290 bar und ist insbesondere von Vorteil zum Absperrn von flüssigen oder gasförmigen Medien für den Antrieb von Luft- und Raumfahrzeugen.

Bezugszeichenliste

- 10 Hydraulikteil
- 11 Ventilgehäuse
- 12 Ventilhülse
- 13 Verschlusskörper
- 13a Ventilsitzfläche
- 13b Strömungsraum
- 14 Lagerfläche
- 15 Lagerfläche
- 16 Gleitschublager
- 17 Gleitschublager
- 18a Stellzapfen
- 18b Kugelfläche
- 20 Elektrolineartrieb
- 21 Stellmotor
- 22 Stellglied
- 23 Kugelrollspindel
- 26 Lagerpfanne
- 28 Motorhalterung
- 30 Übertragungsteil
- 31 Stellhebel
- 32 Festlager
- 33 Lagerkugel
- 34 Lagerpfanne
- 36 Lagerkugel
- 38 Stelllager
- 38a Lagerbohrung
- 38b Pfannenfläche
- 39 Antriebslager
- E Eintritt
- A Austritt
- V Ventilöffnungsquerschnitt

Patentansprüche

1. Koaxialventil zum Regeln und Absperrn eines flüssigen oder gasförmigen Mediums, mit einem einen Eintritt (E) und einen Austritt (A) für das abzusperrende Medium aufweisenden Ventilgehäuse (11), einer in dem Ventilgehäuse (11) in Axialrichtung zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung und in abdichtender Beziehung zu dem Ventilgehäuse (11) längsverschieblich gelagerten Ventilhülse (12), welche bei geöffnetem Ventil in Längsrichtung von dem abzusperrenden Medium durchströmt wird, und einem an einem Ende der Ventilhülse (12) koaxial zu dieser angeordneten Verschlusskörper (13), an welchem die Ventilhülse (11) in Schließstellung abdichtend anliegt und von dem die Ventilhülse (12) bei Offenstellung unter Freigabe eines Ventilöffnungsquerschnitts (V) beabstandet ist, und mit einem Stellantrieb zum Öffnen und Schließen des Ventils, wobei der Stellantrieb durch einen elektrischen Stellmotor (21) mit einem linear beweglichen Stellglied (22) und ein zwischen den Stellmotor (21) und die Ventilhülse (12) gekoppeltes Übertragungsteil (30) zur Übertragung der Linearbewegung des Stellgliedes (22) auf die Ventilhülse (12) gebildet ist.
2. Koaxialventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied (22) des Stellmotors (21) kolinear zur Verschiebungsrichtung der Ventilhülse (12) beweglich ist.
3. Koaxialventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Übertragungsteil (30) einen sich transversal zur Verschiebungsrichtung der Ventilhülse (12) erstreckenden Stellhebel (31) enthält, welcher sowohl mit dem Stellglied (22) des Stellmotors (21) als

auch mit der Ventilhülse (12) gekoppelt ist.

4. Koaxialventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellhebel (31) in Form eines Kipphebels vorgesehen ist, welcher an einem Ende in einem Antriebslager (39) gelenkig mit dem Stellglied (22) des Stellmotors (21) gekoppelt ist, am anderen Ende in einem Festlager (32) gelenkig mit dem Ventilgehäuse (11) gekoppelt ist und in einem mittleren Bereich über ein Stelllager (38) gelenkig mit der Ventilhülse (12) gekoppelt ist.

5. Koaxialventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Stelllager (38) durch einen an der Außenseite der Ventilhülse (12) vorgesehenen Stellzapfen (18a) und eine an dem Stellhebel (31) vorgesehene und den Stellzapfen (18a) aufnehmende Lagerbohrung (38a) gebildet ist.

6. Koaxialventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Stelllager (38) durch eine an der Außenseite der Ventilhülse (12) vorgesehene Kugelfläche (18b) und eine an dem Stellhebel (31) ausgebildete und die Kugelfläche (18b) aufnehmende Pfannenfläche (38b) gebildet ist.

7. Koaxialventil nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Stellhebel (31) im Bereich des Stelllagers (38) in einer die Ventilhülse (12) umgebenden Weise ausgebildet ist, wobei in dem Stellhebel (31) beiderseits der Ventilhülse (12) jeweils einen Lagerzapfen (18a) aufnehmende Lagerbohrungen (38a) vorgesehen sind bzw. in dem die Ventilhülse (12) umgebenden Bereich des Stellhebels (31) die an der Außenseite der Ventilhülse (12) vorgesehene Kugelfläche (18b) aufnehmende Pfannenfläche (38b) ausgebildet ist.

8. Koaxialventil nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebslager (39) eine an dem einen Ende des Stellhebels (31) vorgesehene Lagerkugel (36) und eine am Stellglied (22) des Stellmotors (21) vorgesehene Lagerpfanne (26) enthält.

9. Koaxialventil nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Festlager (32) eine an dem anderen Ende des Stellhebels (31) vorgesehene Lagerkugel (33) und eine im Ventilgehäuse (11) vorgesehene Lagerpfanne (34) enthält.

10. Koaxialventil nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Koaxialventil für Temperaturen des abzusperrenden Mediums von 3 K bis 350 K vorgesehen ist.

11. Koaxialventil nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Koaxialventil für Drücke des abzusperrenden Mediums von bis zu 290 bar vorgesehen ist.

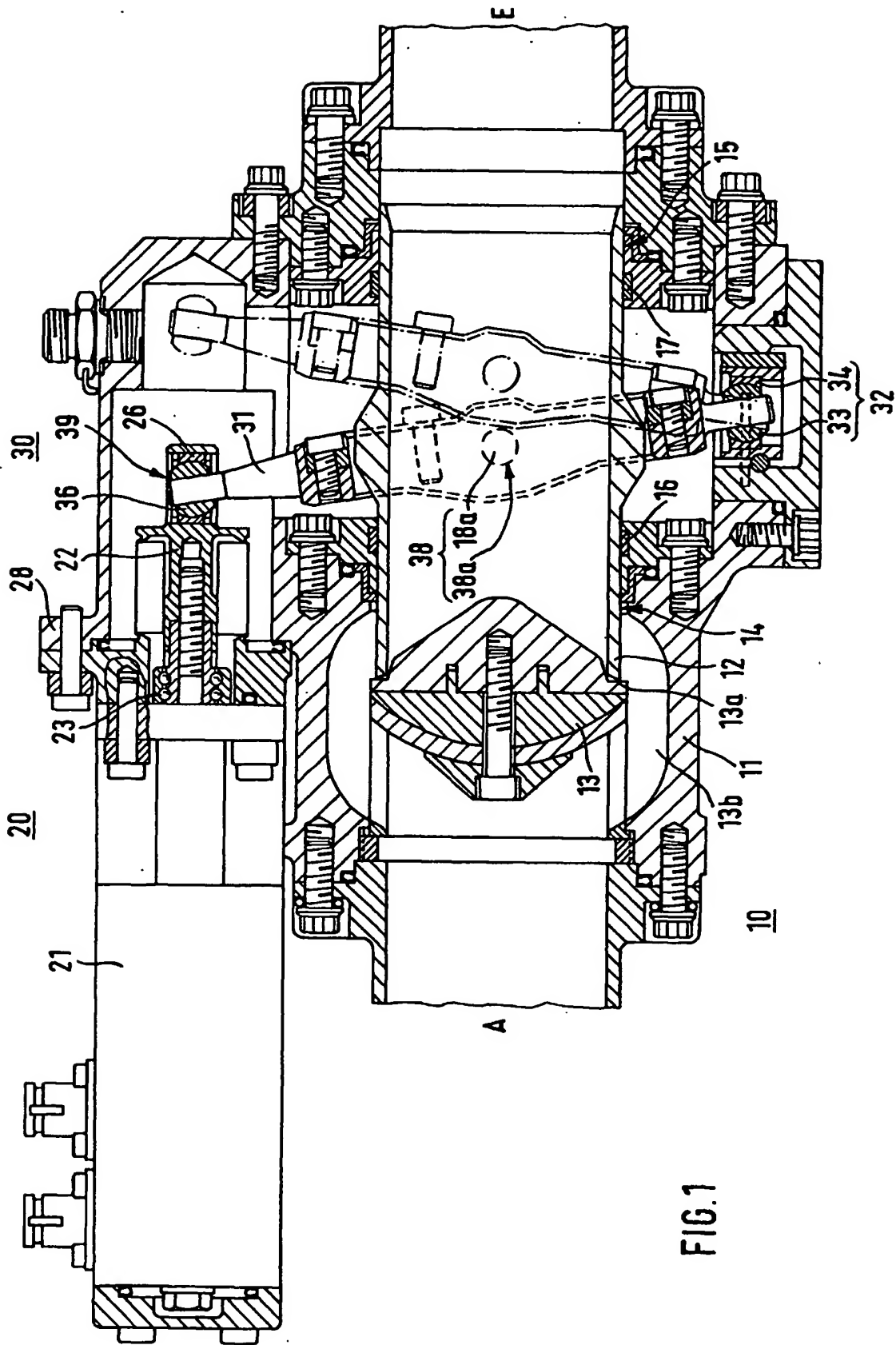
12. Koaxialventil nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Koaxialventil zum Absperren von flüssigen oder gasförmigen Medien in Luft- und Raumfahrzeugen vorgesehen ist.

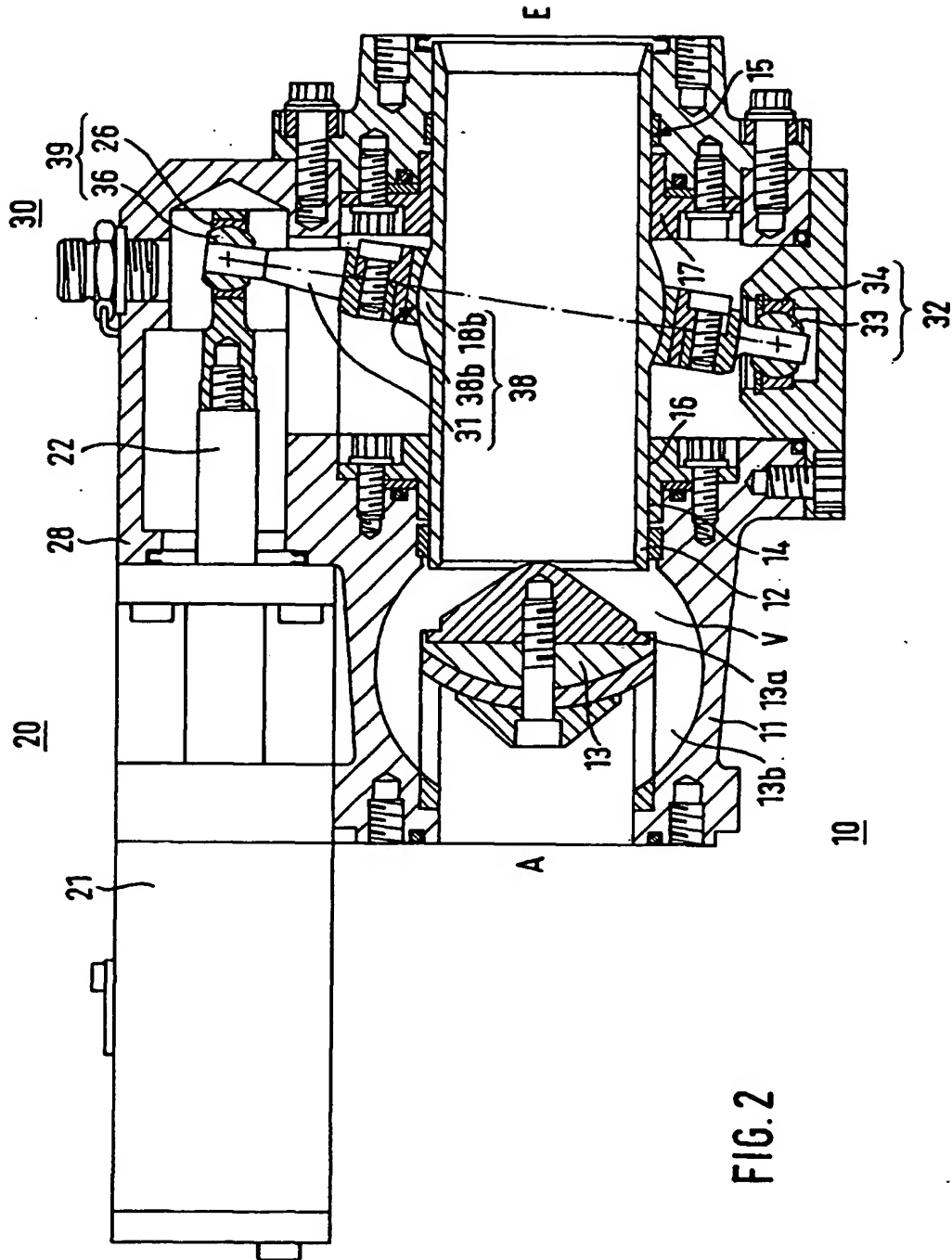
13. Koaxialventil nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilhülse (12) druckausgeglichen in dem Koaxialventil gelagert ist.

14. Koaxialventil nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Koaxialventil eine Kapselung aufweist.

15. Koaxialventil nach einem der Ansprüche 4 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Festlager (32) Feder-elemente beinhaltet.

- Leerseite -





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.